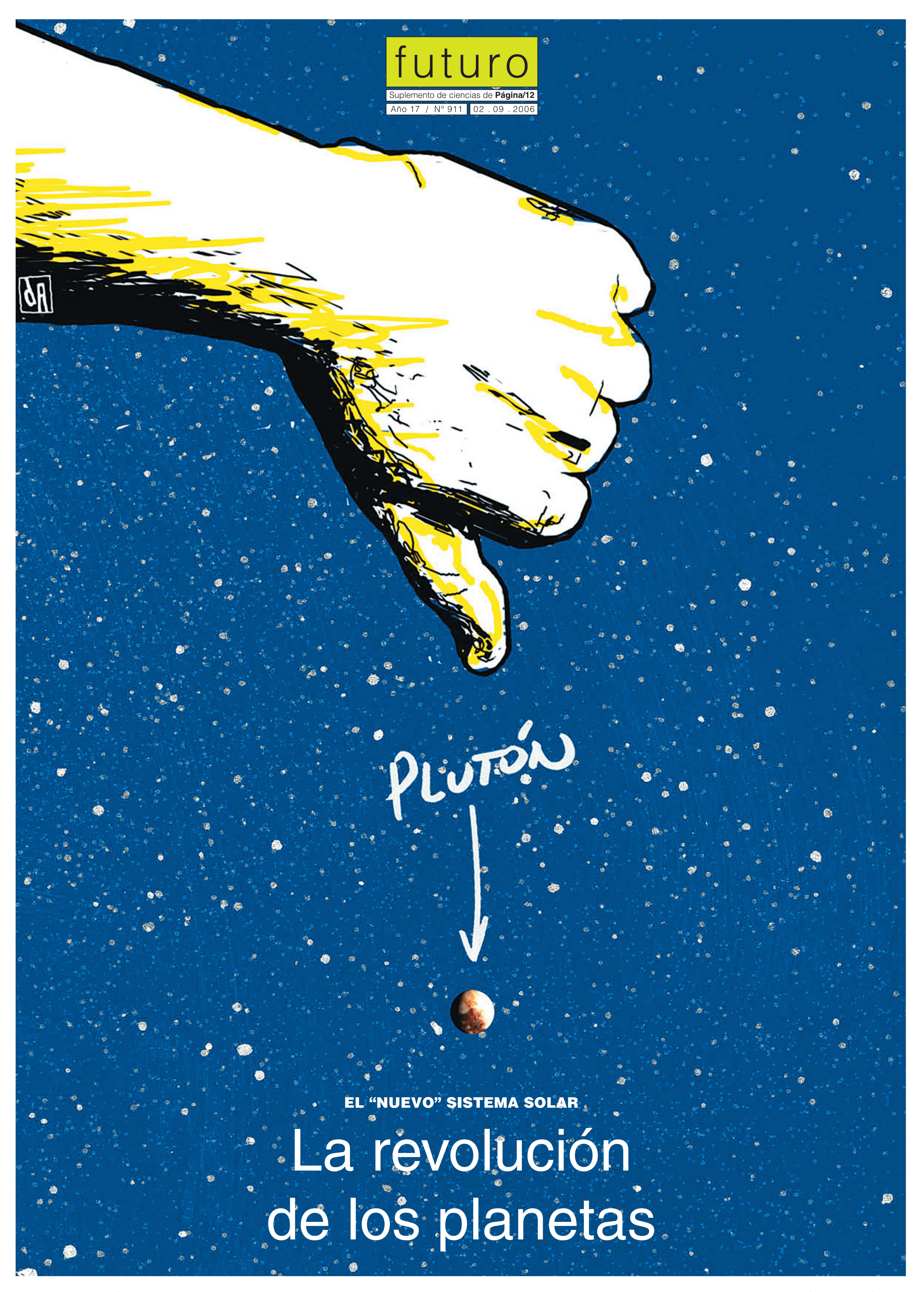
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 17 / Nº 911 | 02 . 09 . 2006



EL “NUEVO” SISTEMA SOLAR

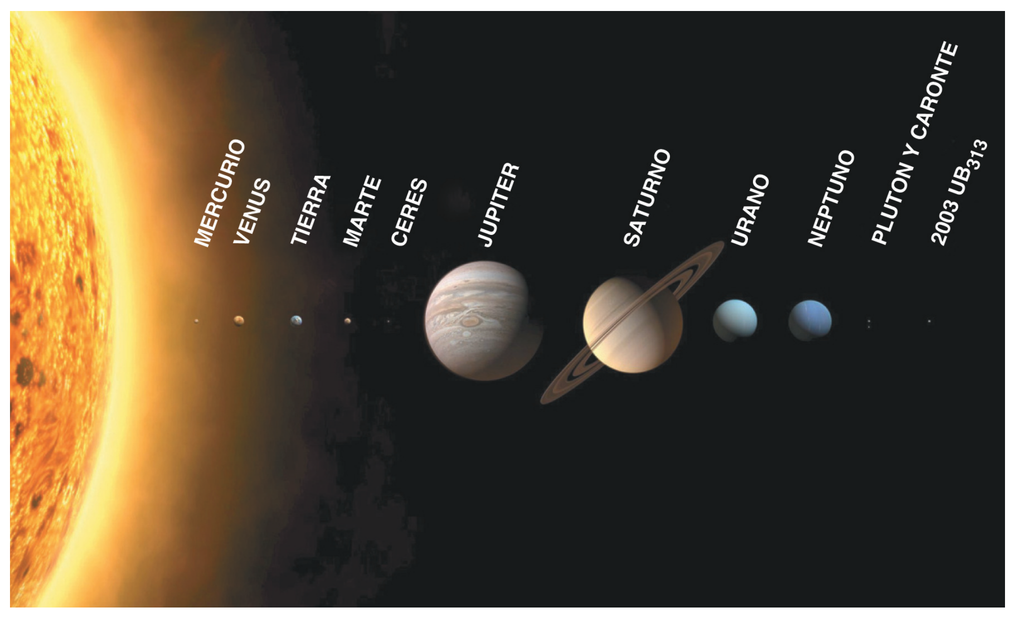
La revolución de los planetas

Al calor de los últimos hallazgos en el borde de nuestro barrio planetario y sin que muchos lo vieran venir del todo, la Unión Astronómica Internacional sacudió al mismísimo Sistema Solar: bajó de categoría al pobre y siempre entrañable Plutón y le asignó la confusa etiqueta de “planeta enano” (junto al recientemente hallado “2003 UB313” o “Xena” y al hasta ahora asteroide Ceres) y, después de amagar con proponer un Sistema Solar de doce protagonistas para decidirse finalmente por uno de ocho, instauró un reluciente modelo científico basado en una flamante y precisa definición de “planeta”, como si el destino último del universo dependiera tan sólo de una palabra.

La revolución...

POR MARIANO RIBAS

La ciencia no se lleva bien con los dogmas, con las estructuras de pensamiento anquilosadas en el tiempo, y mucho menos con el miedo a los cambios. Todo lo contrario. Es elástica, ágil, divertida, y sabe adaptarse a los nuevos y desafiantes escenarios que proponen sus propios descubrimientos. Y la astronomía, que es la más antigua de todas las ciencias, acaba de darnos una prueba demoledora: de golpe y porrazo, y sin ningún reparo ni anestesia, la Unión Astronómica Internacional acaba de patear el tablero del Sistema Solar. Y la principal "víctima" del cimbronazo ha sido el pobre y siempre entrañable Plutón, ese mundito de frontera que, después de 76 años, ha perdido su ya muy maltrecha corona planetaria. A decir verdad, la caída de categoría del ex número 9 del equipo de primera del Sol es apenas la parte más visible –y comentada– de un flamante y revolucionario paradigma astronómico. Un modelo científico basado, principalmente, en una nueva y precisa definición de la mismísima palabra "planeta". Algo que los astrónomos pedían a gritos, especialmente a la luz del hallazgo de nuevos objetos en la zona del propio Plutón (e incluso más lejos). Ahora, y más allá de las polémicas, que, como veremos, no son menores, el panorama parece haberse blanqueado: esencialmente, el Sol está acompañado por ocho planetas verdaderos y dos "cinturones", inmensos anillos de cuerpos menores que incluyen cosas relativamente más grandes (como Plutón o su hermano mayor, 2003 UB313), y que, por ahora, han recibido la confusa etiqueta de "planetas enanos". El "nuevo" Sistema Solar ya está entre nosotros.



CAMBIOS EN EL VECINDARIO. OCHO PLANETAS CLASICOS Y TRES PLANETAS ENANOS: PLUTON, 2003 UB313 Y CERES.

VAGABUNDOS DEL CIELO

Durante miles y miles de años, los planetas no fueron más que cinco puntos de luz –fácilmente observables a simple vista–, lucecitas que, noche a noche, vagaban lentamente entre las estrellas. Y por eso se llaman así: "planeta" viene del griego y significa "vagabundo" o "errante". Con la llegada de los telescopios, hace apenas cuatro siglos, esos puntos comenzaron a revelarse como verdaderos mundos. E incluso, aparecieron otros. Todos orbitando fielmente al Sol. Claro, también había otras cosas que daban vueltas a su alrededor (infinidad de cometas y asteroides), pero todas eran mucho más chicas que Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón. Además, hasta hace relativamente poco tiempo, y más allá de sus eventuales lunas, los nueve planetas parecían ser amos y señores en sus respectivas regiones. Moradores solitarios en sus grandes dominios de espacio prácticamente vacío (y ojo con esto). Parecía simple. Casi obvio. Y quizá por eso nadie se molestó demasiado en definir con demasiado cuidado la palabra "planeta". Ni siquiera la propia Unión Astronómica Internacional (IAU), la más grande asociación de astrónomos profesionales del mundo, fundada en 1919 y que, entre otras cosas, es la responsable de proponer y aprobar toda nomenclatura cósmica.

CRISIS PLANETARIA

Pero todo cambió a principios de la década pasada. A partir de 1992, los astrónomos comenzaron a toparse con el Cinturón de Kuiper, un súper anillo de escombros helados que rodean al Sol a partir de la órbita de Neptuno, se confunden con la de Plutón, y parece extenderse miles y miles de millones de kilómetros más allá. Había que cambiar la tradicional maqueta del Sistema Solar: Plutón estaba literalmente "mezclado" con los llamados "Objetos del Cinturón de Kuiper" (KBOs). Era uno de ellos. Y tal como fueron revelando las nuevas observaciones (a cargo de los mejores telescopios, el Hubble incluido) hasta se les parecía físicamente: todos eran pequeños mundos de hielo y roca que seguían órbitas inmensas, y generalmente mucho más elongadas e inclinadas que la de los planetas. Sí, es cierto, con 2300 kilómetros de diámetro, Plutón parecía ser el más grande. Pero no tanto: Varuna, Quaoar, Ixion, Orcus y otros KBOs medían cerca de 1000 kilómetros, e incluso, algo más. Por proximidad, tamaño exiguo y anatomía helada, el por entonces noveno planeta tenía mucho más que ver con los KBOs que con Mercurio, la Tierra o Saturno. No es raro, entonces, que hacia fines de los años '90, la mitad de los astrónomos ya ponía en tela de juicio su status planetario. Más bien, lo veían como el "rey" del Cinturón de Kuiper. El primero en ser descubierto (1930). Una especie de adelantado a su tiempo. Pero no como un verdadero planeta. Algo similar había ocurrido a principios del siglo XIX, con el descubrimiento de los primeros asteroides: al principio, Ceres, el más grande de todos (con 930 km), fue recibido como el "quinto planeta" que parecía llenar el enorme hueco orbital existente entre Marte y Júpiter. Sin embargo, con el correr de las décadas, quedó bien claro que tanto Ceres, como Pallas, Vesta, Juno y muchos más no merecían semejante título: no sólo eran demasiado pequeños (con diámetros de sólo cientos de kilómetros) en relación con los verdaderos planetas, sino que el hecho de estar todos mezclados, evidentemente, los emparentaba. Hoy en día, los astrónomos estiman que el Cinturón de Asteroides tiene, al menos, un millón de integrantes de más de un kilómetro de diámetro, todos, mazacotes de roca y metal. Y junto al mucho más reciente Cinturón de Kuiper, son los dos enormes anillos de cuerpos menores que forman parte del Sistema Solar.

XENA: EL DETONANTE DEL CAMBIO

La crisis de identidad de Plutón, y de la misma palabra "planeta", no hizo más que acentuarse durante los últimos años. Y entre otras cosas, puso de manifiesto algo muy básico: la ciencia no había definido un tamaño mínimo para esa categoría astronómica. Se sabía, obviamente, que un cometa o un asteroide no podían serlo, porque median decenas o cientos de kilómetros, comparados con los casi 5000 kilómetros de Mercurio. ¿Dónde estaba el corte? En realidad, no estaba establecido en ningún lado, del mismo modo que tampoco había una definición clara y categórica de aquella dichosa y emblemática palabra.

Pero un sorprendente hallazgo aceleró los tiempos: a principios del año pasado, un equipo de astrónomos liderados por el doctor Michael Brown descubrió a 2003 UB313, un objeto ubicado a 14.500 millones de kilómetros del Sol, es decir, más del doble de lejos que Plutón. De hecho, "Xena", tal como fue bautizado informalmente por Brown, era (y es) el más lejano integrante del Sistema Solar jamás encontrado. Nada mal. Sin embargo, lo más notable de Xena es su tamaño: las ultraprecisas observaciones del Telescopio Espacial Hubble confirmaron que mide 2400 kilómetros de diámetro. Es decir, es un poquito más grande que Plutón. El punto es que, hasta hace unos días, Plutón todavía era avalado por la IAU como el noveno planeta. Y la lógica indicaba que, más allá de las dudas con respecto a los límites inferiores de la categoría, si Plutón era un planeta, entonces Xena también. O los dos, o ninguno. Y bien, esa incómoda situación llevó las cosas a un callejón sin salida. Entonces sí, la máxima entidad astronómica de la Tierra tuvo que definir de una buena vez qué era (y que no era) un planeta, al menos, dentro del Sistema Solar (hoy en día se conocen más de 200 planetas extrasolares, y la mayoría son mucho más grandes que Júpiter, pero ése es otro gran tema). Y eso, justamente eso es lo que acaba de suceder.

CAMINO A LA REVOLUCION

Hace unos meses, y después de un intento fallido (a cargo de un equipo de 19 especialistas, que nunca llegaron a ponerse de acuerdo), el Comité Ejecutivo de la IAU formó un "Comité de Definición de Planeta" (así, tal como suena), integrado por siete astrónomos, escritores e historiadores. El equipo se reunió en París a fines de junio, y luego de varios días, lograron cierto consenso. En pocas palabras, el comité definió como planeta todo cuerpo celeste en órbita alrededor de una estrella, con suficiente masa como para que su propia gravedad lo moldeara a una forma aproximadamente esférica, y que, por supuesto, no sea ni otra estrella ni un satélite. Richard Benzel, uno de los integrantes del grupo, recuerda: "Nuestra idea era encontrar una base científica para la definición de planeta, y por eso elegimos la gravedad como factor determinante: la naturaleza decide si un objeto es o no es un planeta". Sonaba prolijo, casi aséptico y bastante razonable.

Pero esa definición tentativa traía consecuencias bastante impresionantes: bajo esas premisas, irremediablemente, la cantidad de planetas oficiales del Sistema Solar iba a aumentar a doce. Y sólo para empezar, porque muchos otros candidatos podían agregarse más tarde. Plutón, quedaba. Y se agregaba, por su puesto, Xena, y también dos insólitos personajes: el asteroide Ceres (que es efectivamente bastante redondito), y más aún Caronte, la luna de Plutón, dado que en un apartado, la comisión proponía que ambos podían ser vistos como un "planeta doble" (porque, dada su poca diferencia de tamaño, giran en torno de un centro de masa –"baricentro"– común). Y bien, la IAU decidió proponer la definición a los 2500 astrónomos de 75 países que se reunieron durante su XXVI Asamblea General, celebrada entre el 14 y el 25 de agosto en Praga, República Checa.

EL DIA QUE PERDIMOS A PLUTON

Y la verdad es que, de entrada, la propuesta del "Comité de Definición de Planeta" no tuvo una muy buena respuesta que digamos. Para la mayoría de los astrónomos reunidos en Praga, su punto más débil estaba en que esa definición no decía nada sobre el dominio orbital y el entorno de cada potencial planeta. O dicho de otro modo, si estaba sólo o no en su región del espacio. Y eso era clave para definir la suerte de Plutón, 2003 UB313 y cualquier otro cuerpo del Cinturón de Kuiper, y hasta la del fugaz "planeta" Ceres, que formaba parte del Cinturón de Asteroides. Al respecto, el astrónomo uruguayo Gonzalo Tancredo, avalado por otros 17 colegas, apuntó un detalle crucial: "Un planeta debía ser, por lejos, el más grande objeto de su población local".

Más allá de las idas y vueltas, y las acaloradas y repetidas discusiones posteriores, ésa fue la punta de lanza que conduciría a una versión modificada de la definición original. Y para el martes 22 de agosto, las cartas ya parecían estar echadas. Tan es así, que ante el imparable avance del nuevo e impiadoso requisito, el astrónomo Jay Pasachoff le dijo a la revista *Sky & Telescope*: "Hoy quedará en nuestra memoria como el día en que perdimos a Plutón".

Y AHORA SI: LA DEFINICION

Finalmente, dos días más tarde, la IUA presentó la tan ansiada definición final y oficial de "planeta". Ampliada, pulida y corregida por consenso. Y fue votada por abrumadora mayoría, en lo que se convertiría en lo que quedará en la historia como la "Resolución 5A" de la XXVI Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional. Estos son los tres requisitos para ser un planeta:

1) Girar directamente alrededor del Sol (por eso las lunas quedan excluidas).

2) Tener suficiente masa como para que la gravedad lleve al cuerpo hacia una forma redondeada.

3) Haber "limpiado la vecindad" de otros cuerpos en competencia.

Sólo Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno cumplen con los tres requisitos. Pero Plutón (y otros) sólo cumple los dos primeros. Y por eso ya no se lo considera más un planeta (y no porque sea "muy chico", como se ha dicho –simplificando el asunto, hasta la tergiversación– en varios medios locales). Para estos casos especiales, es decir, cuerpos esféricos que giran alrededor, la "Resolución 6A" de la IAU acuñó la poco feliz expresión "planetas enanos" (*dwarf planets*), aclarando explícitamente que **no** son verdaderos planetas. Los primeros "enanos" son, lógicamente, Plutón, 2003 UB313 (Xena) y Ceres. Pero, sin dudas, en los próximos meses se agregarán muchos más, tal vez hasta 20, 30 o 50. Por último, y salvo los satélites, todos los demás integrantes de la familia del Sol (cometas, asteroides y otras minucias) pasan a llamarse colectivamente "cuerpos pequeños del Sistema Solar". Y asunto cerrado. Bueno, no tanto...

A FAVOR Y EN CONTRA

Era obvio que ninguna definición de "planeta" iba a dejar conformes a todos. Pero la verdad es que ésta resulta más que aceptable. Especialmente porque blanquea la realidad del "nuevo" Sistema Solar, donde, a grandes rasgos, hay ocho cuerpos principales (y solitarios) girando alrededor de nuestra estrella, y dos grandes anillos de objetos mucho más chicos, y obviamente emparentados entre sí. Así lo entendieron la inmensa mayoría de los científicos reunidos en Praga. Y también así lo entiende, de puntualmente, el mismísimo Michael Brown, descubridor de 2003 UB313 (Xena): "Científicamente, no hay dudas de que éste era el camino a seguir, así que apoyo a la IAU en esta difícil y valiente decisión". Y con respecto a su criatura (que de haber perdurado la primera definición tentativa, hoy sería un planeta oficial), agrega, con admirable honestidad científica: "Por supuesto que estoy desilusionado que Xena no sea un planeta, pero al igual que Plutón, verdaderamente no encajan". Ahora, y como premio consuelo, Brown espera que en cuestión de semanas, la IAU le otorgue un nombre oficial a su "planeta enano".

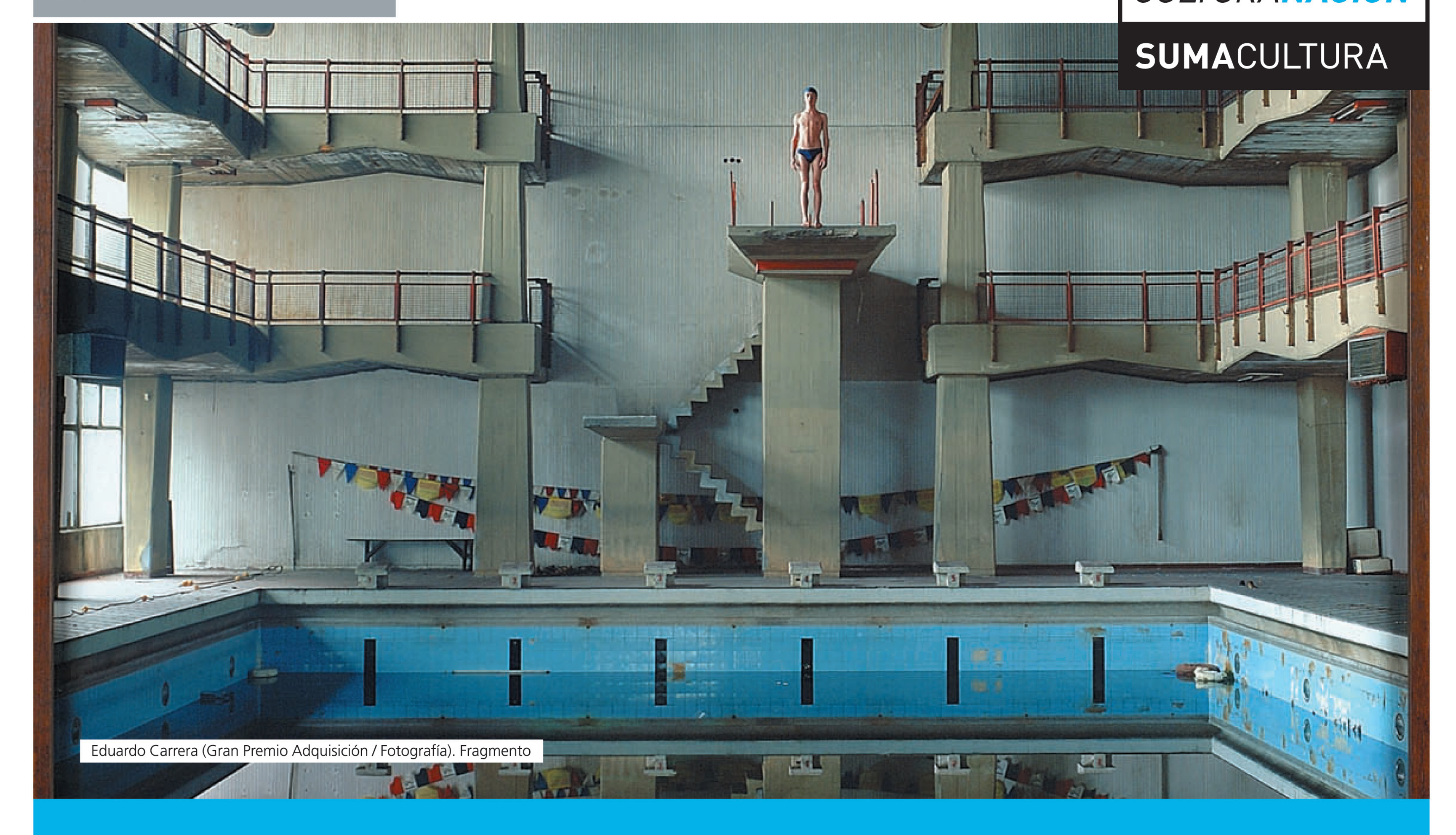
Lógicamente, las reacciones en contra del nuevo paradigma planetario también se están haciendo oír. Y algunas no son nada suaves: "La definición de la IAU es científicamente indefendible", dice un muy enojado Alan Stern, el prestigioso astrónomo planetario que lideró el proyecto *New Horizons*, la sonda espacial que, en enero, partió rumbo a Plutón. Y amplía: "Es ridículo, ¿desde cuándo en astronomía clasificamos a los objetos según lo que haya a su alrededor?" Atendible, por cierto.

¿Y qué diría Clyde Tombaugh, el descubridor de Plutón? El imparable Clyde, probablemente el mayor astrónomo amateur del siglo XX, murió en 1997. Pero poco antes de partir ya olfateaba toda la polémica que se venía a la luz de los nuevos hallazgos que, por entonces, comenzaban a multiplicarse en aquellos arrabales del Sistema Solar. "El sabía de todas esas cosas que estaban volando por allí", cuenta emocionada Patricia Tombaugh, su compañera de toda la vida. La viejita, de 93 años, reconoce que la "caída" de Plutón la sacudió. Y que, sin dudas, también hubiese afectado a su compañero de toda la vida. "Pero Clyde lo entendería. Era un científico", comenta.

Ciencia, de eso se trata esta historia. Elástica, ágil, divertida. Y siempre dispuesta a pegar un golpe de timón cuando hace falta. Incluso, pagando el precio de generar cierta confusión inicial en la opinión pública. Ahora, por fin, tenemos una buena definición de "planeta". Un marco de referencia que la astronomía, y todos en general, nos debíamos hace mucho tiempo. Y fundamentalmente, una preciosa herramienta que ayudará a entender, comunicar y disfrutar mejor la rica diversidad de los mundos.

Secretaría de Cultura

CULTURA NACION
SUMACULTURA


Eduardo Carrera (Gran Premio Adquisición / Fotografía). Fragmento

SEPTIEMBRE

AGENDA CULTURAL
09 / 2006
Programación completa en www.cultura.gov.ar

Concursos

Proyectos solidarios: de la escuela a la comunidad
Para maestros y profesores de todo el país.
Presentación de proyectos: del 1° de septiembre al 2 de octubre. www.osplad.org.ar y www.cultura.gov.ar

Primer Concurso de Historieta y Humor Gráfico "Hacia el Bicentenario"
Para ciudadanos de Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero, La Rioja, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Chubut y Tierra del Fuego.
Recepción de las obras: hasta el 11 de octubre, en las Subsecretarías de Cultura provinciales.

Audiciones para cubrir cargos vacantes del Coro Polifónico Nacional
Del lunes 18 al viernes 29, de 10 a 15.
Teatro Nacional Cervantes. Av. Córdoba 1155. Piso 12.
coropolifoniconacional@yahoo.com.ar

Exposiciones

Argentina de Punta a Punta, de gira por el sur
Del 11 al 17 de septiembre. Ushuaia. Tierra del Fuego (modalidad marítima y terrestre).
16 de septiembre. Puerto Deseado. Santa Cruz (modalidad marítima).
17 de septiembre. Comodoro Rivadavia. Chubut (modalidad marítima).
Del 22 de septiembre al 1° de octubre. Río Gallegos. Santa Cruz (modalidad terrestre).

Memoria, a 30 años del golpe de Estado
Sábado 2. Catamarca.
Viernes 22. Santiago del Estero.

Salón Nacional de Artes Visuales 2006
Hasta el domingo 17.
Fotografía, y nuevos soportes e instalaciones.
Desde el jueves 21. Pintura.
Palacio Nacional de las Artes. Posadas 1725. Ciudad de Buenos Aires.

Franco Fontana
El maestro de la fotografía italiana.
Desde el miércoles 6.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

El retrato, marco de identidad
Hasta el sábado 23.
Museo "Dr. Juan Ramón Vidal". San Juan 634. Corrientes. Corrientes.

José Otero (Laxeiro) en Buenos Aires
Desde el miércoles 6.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Goya, la condición humana
Hasta el viernes 29.
Centro de Cultura y Turismo Municipal. República 524. Catamarca. Catamarca.

Juan Carlos Liberti
Hasta el domingo 24.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Música

Música en las Fábricas
Fontova Trío
Jueves 7 a las 20. Periódico "El Diario". José Hernández 280. Resistencia. Chaco.

VII Encuentro Nacional de Jóvenes Coreutas
Del 22 al 24 de septiembre.
San Nicolás. Buenos Aires.

Orquesta Sinfónica Nacional
Viernes 1° y 8 a las 20.30. Auditorio de Belgrano. Virrey Loreto y Av. Cabildo. Ciudad de Buenos Aires.
Miércoles 13 a las 20.30. Templo de la Comunidad Amijai. Arribeños 2355. Ciudad de Buenos Aires.

Coro Polifónico Nacional
Viernes 1° a las 20. Facultad de Derecho (UBA). Av. Figueroa Alcorta 2263. Ciudad de Buenos Aires.
Domingo 17 a las 20.30. Parroquia Nuestra Sra. de Fátima. General Rodríguez. Buenos Aires.

Cine

Las joyas perdidas de Alfred Hitchcock
Sábado 2 a las 16.30. "La soga" (1948).
Sábado 9 a las 16.30. "La ventana indiscreta" (1954).
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Cine argentino de hoy
Miércoles y jueves a las 18.
Miércoles 6. "El aura" (2005). Dirección: Fabián Bielinsky.
Jueves 7. "Iluminados por el fuego" (2005). Tristán Bauer.
Teatro Nacional Cervantes. Libertad 815. Ciudad de Buenos Aires.

Ciclo Panorama cine independiente en frasco chico
Cortos en largo.
Viernes 1° a las 19: programación de Solocortos.com. "Los Objetos", de Esteban Alfaro; "Guiños", de Patricia Ramírez y Martín Wain; "Los Rifles", de Alejandro Sirkim, y "Tengo el poder", de Steave Akerman.
Viernes 8 a las 19: "Mala época". Dirección: Nicolás Saad, Mariano De Rosa, Salvador Roselli y Rodrigo Moreno.
Biblioteca Nacional. Agüero 2502. Ciudad de Buenos Aires.

Ciclo Oscars
Lunes 4 a las 20: "Caballero sin espada" (1939). Dirección: Frank Capra.
Lunes 11 a las 20: "Decepción" (1949). Dirección: Robert Rossen.
Manzana de las Luces. Perú 272. Ciudad de Buenos Aires.

Teatro

¡Jettatore!, de Gregorio de Laferrere
Dirección: Daniel Suárez Marzal.
Jueves 14, viernes 15 y sábado 16 a las 21. Domingo 17 a las 20.30.
Teatro Nacional Cervantes. Libertad 815. Ciudad de Buenos Aires.

Cita a ciegas, de Mario Diament
Dirección: Carlos Ianni.
Jueves, viernes y sábados a las 20.30. Domingos a las 20.
Teatro Nacional Cervantes. Libertad 815. Ciudad de Buenos Aires.

Hay que apagar el fuego, de Carlos Gorostiza
Sábados a las 21.
Manzana de las Luces. Perú 294. Ciudad de Buenos Aires.

Actos y conferencias

Café Cultura Nación
Encuentros con personalidades de la cultura en bares y cafés.
En Buenos Aires, Chaco, Río Negro, Santa Fe, Córdoba, Corrientes, Formosa, Jujuy, Santa Cruz, Santiago del Estero, La Pampa, La Rioja y Tucumán.

Homenaje a Domingo Faustino Sarmiento
En el 118° aniversario de su fallecimiento.
Lunes 11 a las 19.
Museo Histórico Sarmiento. Juramento 2180. Ciudad de Buenos Aires.

Literatura y crítica sobre finales del siglo XX
Ciclo de conferencias. Organiza: Noé Jitrik.
Miércoles 27 a las 19. Cristina Fangmann: "Variaciones del 'yo' en la obra de Silvina Ocampo".
Biblioteca Nacional. Agüero 2502. Ciudad de Buenos Aires.

Teatro Nacional Cervantes
Miércoles 6 a las 13. 85° aniversario del Teatro.
Miércoles 20 a las 19.30. Entrega de premios María Guerrero 2005.
Libertad 815. Ciudad de Buenos Aires.

Un mundo simétrico

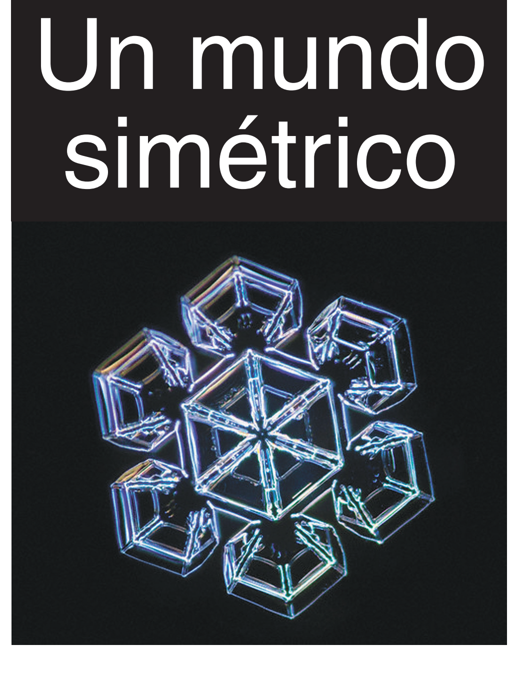
POR JORGE WAGENSBERG

¿Cómo orientar la mente frente a una gran teoría? ¿Con la realidad? La realidad tiene siempre la última palabra. A veces incluso la primera. Es verdad, pero el criterio profundo que guía la mente no parte siempre de la experiencia. La realidad puede ser compatible con ideas muy distintas. ¿Con la intuición? También es muy importante, pero, en general, es donde una teoría revolucionaria encuentra, justamente, su mayor resistencia. La mente que piensa la esencia profunda de la realidad, y muy especialmente la de Albert Einstein, se orienta por algo que bien podría llamarse criterio estético.

Hay dos grandes conceptos relacionados con la realidad: lo bello y lo inteligible. Y la clave de ambos está en un concepto común: la simetría. En la naturaleza hay simetría: existen pautas que se repiten en el espacio y en el tiempo. Podría no ser así. Pero lo es. En un mundo sin simetría no hay sujetos ni objetos de conocimiento. Simetría es la parte del cambio que no cambia. Simetría es lo común entre lo diverso. Simetría es lo que se ve igual desde distintos puntos de vista. Simetría es lo que cualquier observador percibe independientemente de sus especiales condiciones. La simetría está reñida con los observadores de privilegio. Ambos conceptos, lo bello y lo inteligible, se alimentan de simetría. El gozo por lo inteligible y el gozo por lo bello son dos intensas sensaciones que se dan con el descubrimiento de una esencia compacta perdida en una maraña de matices. Pues bien, ante una gran teoría de la física, la mente se apoya en principios de simetría. Se trata de una creencia: el secreto de la parte del cambio que cambia está en la parte del cambio que no cambia. Creer en principios de simetría es tener fe, sí, pero se trata de una fe estética, una fe en la belleza intrínseca de la realidad.

Un importante “principio de simetría” es el que destierra a los observadores de privilegio. Cada vez que se aplica este principio, el conocimiento da un salto significativo. Se practica tácita o explícitamente desde mucho antes de Einstein: Copérnico expulsa a la Tierra del centro del universo; Galileo y Newton expulsan al observador del centro de la mecánica; Darwin expulsa al ser humano del centro de la evolución; Freud expulsa al consciente del centro de la conciencia; Einstein expulsa al observador no acelerado del centro de la física en la relatividad especial y a cualquier observador central en la relatividad general.

Otro potente principio de simetría parte de la idea de que diferentes conocimientos son diferentes expresiones de una misma esencia común. Como dice Steven Winberg, si esto es reduccionismo, entonces, ¡tres hurras al reduccionismo! Newton, con la ayuda de Galileo, se inventa la física integrando los conocimientos dispersos de su época. Por simetrías. Lo mismo hace luego Maxwell con su formulación del electromagnetismo. Por simetrías. Y llega el año 1905. En aquella época la física era un paisaje formado por tres islas mal conectadas: la mecánica (el movimiento de los cuerpos), la termodinámica (calor, temperatura) y el electromagnetismo de Maxwell. La asimetría es insoportable y cada uno de los artículos de 1905 tiende un puente indestructible entre dos de tales islas. El caso más bello de cómo se propaga el criterio estético después de Einstein lo protagoniza el príncipe Louis de Broglie. En el artículo del efecto fotoeléctrico (1905), Einstein concluye que a toda onda se le puede asociar un corpúsculo. Es sin duda el primer ladrillo de la mecánica cuántica. Pero en 1923, el joven físico Louis de Broglie, haciendo de Einstein y para regocijo de Einstein, propone la idea simétrica: a toda partícula se le puede asociar una onda. No había ninguna observación ni ningún problema en la época que invitara a considerar tal idea. La dualidad onda-corpúsculo está servida y la mecánica cuántica despega hasta convertirse en el sólido edificio que es hoy en día. Por simetrías. La relatividad general ya hervía en la mente de Einstein, ocho años antes de su publicación en 1915, en forma de un principio de simetría llamado principio de equivalencia: *“Todo observador, sea cual sea su estado de movimiento, puede proclamar que se encuentra inmóvil y que es el resto del mundo el que se mueve respecto de él, siempre y cuando incluya un campo gravitatorio adecuado en la configuración del resto del mundo”.*



La relatividad general no era necesaria, es decir, no había nada experimental ni teórico que la demandara. La idea nació en la mente de Einstein por simetría. ¿Cuánto hubiera tardado en aparecer esta teoría y, con ella, toda la cosmología teórica, si Einstein no se llega a inquietar por una insatisfacción estética? A diferencia de otras contribuciones cruciales de Einstein, en este caso quizá hubiera tardado mucho.

Einstein persiguió durante los últimos treinta años de su vida la llamada “teoría del campo unificado”: la unificación de la relatividad general con el electromagnetismo de Maxwell. Es un sueño ¡por simetrías!, cuyos primeros avances se han dado después de su muerte. Y ahora ¿qué está ocurriendo ahora? La relatividad general y la mecánica cuántica son hoy dos teorías solidísimas verificadas hasta límites impresionantes con rigurosísimas pruebas. En ambas grandes construcciones descansa hoy nuestra comprensión del mundo. Ambas parecen cubrir la comprensión de todo lo que desearíamos comprender. Lo que ocurre en los escenarios muy pequeños y lo que ocurre en los escenarios muy grandes. Siguiendo el hilo de la progresiva unificación de disciplinas en física, lo que tocaría ahora es buscar una teoría que abrazase a las dos. ¿Por qué no va a existir una gran teoría de la cual deducir cualquier otra, algo que bien podríamos llamar “teoría final”? La creencia más general es que tal teoría existe. Es como mirar los meridianos desde una región del planeta y concluir que convergen en un presunto Polo. ¿Cómo orientarnos para alcanzarlo? Por simetrías. Pero la relatividad y la cuántica son incluso incompatibles en su actual formulación. Las llamadas teorías de las supercuerdas son hoy, ante el escepticismo de unos y el entusiasmo de otros, la mayor esperanza. Einstein dijo una vez (¡en 1901!): *“Es un sentimiento maravilloso descubrir las características unificadoras de un complejo de fenómenos diversos que parecen totalmente desconectados en la experiencia directa de los sentidos”.*

¿Cómo puede una sola mente penetrar tan hondo en la comprensión de la realidad? ¿Qué tenía de especial una mente capaz de tal proeza? ¿Se trata de una especial imaginación matemática? ¿Se trata de una especial capacidad de comprensión? ¿Se trata de una especial intuición? ¿Se trata de una especial capacidad de observación? Creo que no fue nada de eso. Einstein no era un matemático excepcional, ni un genio de la comprensión, ni de la observación, ni (mucho menos) una sensibilidad ligada a la intuición de la vida diaria. Creo que su proeza está justamente en eso, en que ninguna de estas habilidades era prioritaria en su caso. Si de alguna manera se puede calificar el criterio fundamental de Einstein a la hora de penetrar en los secretos de la naturaleza, es con el término de estético.

En efecto, en ciencia, comprender es buscar la mínima expresión de un máximo compartido, la esencia entre los matices, lo común entre lo diverso... El mundo puede ser antiintuitivo, incomprensible, inobservable, cruel, incluso aparentemente absurdo y contradictorio, pero el mundo no puede ser feo, desconectado, asimétrico... Las dos hipótesis fundamentales de la teoría especial de la relatividad no pueden ser más absolutas. Dichas un poco libremente suenan así: *“La física no puede depender de quién la mire. La velocidad de la luz en el vacío es una constante universal de la naturaleza”.*

A los doce años, Einstein quedó admirado con la lectura de un libro elemental de geometría euclidiana. Con cinco axiomas (que no hace falta explicar ni comprender, sólo aceptar) es posible demostrar cualquier propiedad de la geometría plana. ¡Qué elegancia! ¡Qué potencia! Con lo que no cambia se explica lo que cambia. El joven Einstein debió de pensar algo así como *los axiomas matemáticos, como cualquier construcción mental, no dependen necesariamente de la realidad, pero acaso sea ésa su única diferencia con la física. Lo único que debemos buscar son aquellos axiomas ¡deducidos de pensar la realidad!, que nos permitan comprender la realidad entera.* Lo único que no se comprende son los axiomas, lo único que no se comprende son las leyes fundamentales de la naturaleza. La simetría se puede definir como la parte del cambio que no combina. Simetría es que no haya observadores de privilegio, simetría es que un lado se parezca al otro, simetría es que un concepto se conserve cuando los demás cambian... El genio de Einstein se basa en una concepción simétrica del mundo, en poner este criterio estético por delante de cualquier otro valor. Lorentz y Poincaré llegaron a rozar la teoría de la relatividad, resolvieron incluso su matemática, pero al tropezar con una concepción antiintuitiva del espacio y del tiempo frenaron en seco. Se quedaron al margen de la historia por dar paso a la intuición antes que a una especial concepción del mundo, un mundo simétrico y estético. Einstein hizo lo contrario desafiando una intuición del espacio y el tiempo que arrancaba de la antigua Grecia. Las consecuencias filosóficas son muy fuertes. Sin objetos materiales o energía no hay espacio. Son los objetos los que crean espacio para ocuparlo, para extenderse en él. El espacio vacío carece hasta de sentido. Sin sucesos no hay tiempo. Son los sucesos los que crean tiempo para sucederse en él. Años más tarde, con la relatividad general, las consecuencias filosóficas son aún más fuertes y sorprendentes. La interpretación de Einstein de la gravitación cabe en un aforismo de bella simetría, extraído de comentarios de John Wheeler: *“Los cuerpos agarran al espacio para decirle cómo debe distorsionarse y el espacio agarra a los cuerpos para decirles cómo deben moverse”.*

Muchos grandes físicos orientan su pensamiento imaginando la simetría del universo. La relatividad clásica, la de Galileo y Newton, es el primer gran ejemplo. Maxwell es quizá el segundo. En tiempos de Faraday la electricidad, el magnetismo y la óptica constituían también tres islas. El electromagnetismo une las tres disciplinas en una. Faraday es a Maxwell lo que Lorentz es a Einstein. Maxwell y Einstein avanzan a golpe de insatisfacción estética. La tendencia a unir disciplinas es un raro monoteísmo de la física. Einstein murió persiguiendo la teoría del campo unificado. Sus últimas notas en el hospital son ecuaciones sobre este sueño. Tras su muerte algunos físicos han conseguido el Premio Nobel por resolver parcialmente el sueño de Einstein. La física de hoy sueña con la llamada Física del Todo. Nunca una idea de la ciencia ha manejado un concepto tan cercano al de divinidad. La física tiene su propia utopía: máxima compresión, máxima comprensión. Pero la ciencia no camina hacia esa idea por insatisfacción espiritual sino por insatisfacción estética.

Este fragmento pertenece al libro A más cómo, menos por qué: 747 reflexiones con la intención de comprender lo fundamental, lo natural y lo cultural *(Tusquets), del físico español Jorge Wagensberg de reciente aparición.*

AGENDA CIENTIFICA

PUERTAS ABIERTAS

El viernes 8 de septiembre, entre las 9 y las 20, el Instituto Leloir abrirá sus puertas y ofrecerá una jornada de experimentos, visitas a los laboratorios, tests gratuitos de genética del gusto, charlas “mano a mano” con los científicos y conferencias. También se inaugurará una muestra fotográfica sobre Luis F. Leloir, como celebración de los 100 años de su nacimiento, y a las 19 se presentará Enrique Pinti, en un diálogo abierto con el público. Gratis. Av. Patricias Argentinas 435. Informes: 5238-7505/7500. *puertasabiertas@leloir.org.ar - www.leloir.org.ar*

futuro@pagina12.com.ar

FINAL DE JUEGO

Donde Kuhn y el Comisario Inspector divagan sobre la arbitrariedad de las clasificaciones

POR LEONARDO MOLEDO

–No estoy para nada de acuerdo con lo que la Unión Astronómica Internacional ha hecho con Plutón –dijo el Comisario Inspector–, no es que yo sea conservador, pero me parece que, si uno ya estaba acostumbrado a un planeta, había que dejarlo.

–Ya Mariano Ribas se explaya largamente sobre ese tema –dijo Kuhn.

–Sí –dijo el Comisario Inspector–, pero Don Ribas suele ser muy estricto. Al fin y al cabo, la definición de planeta es tan arbitraria como la de delito, o la de honestidad. Un asaltante que atraca a una viejita y le saca todos sus ahorros, y después reparte el botín con sus cómplices, ¿es honesto o no? Las definiciones dependen mucho de factores arbitrarios.

–Bueno –dijo Kuhn–, justamente, como dependen de factores arbitrarios, es necesario ponerse de acuerdo, y lo que hizo la Unión Astronómica Internacional fue, justamente, ponerse de acuerdo sobre una definición.

–Pero no fue exactamente así –dijo el Comisario Inspector–, ellos trataron de que la definición de planeta fuera “natural”. Que el límite lo ponga la naturaleza. Y a la naturaleza le da todo lo mismo, ya que es impersonal. Para la naturaleza, ni siquiera existe Plutón.

–Eso es mucho decir –dijo Kuhn.

–Lo que sí podemos afirmar es que la frase “Plutón no es un planeta debido a límites puestos por la naturaleza” carece de sentido.

–Sospecho que sí. Pero si aceptamos que cualquier cosa puede clasificarse de cualquier manera, deberíamos aceptar, por ejemplo, que los perros, los caballos y las ballenas fueran perros si se nos diera la gana.

–Hay un interesante párrafo de Lewis Carroll sobre el tema en *Alicia detrás del espejo* –dijo el Comisario Inspector– y, en última instancia, lo que nos estamos preguntando es si hay algo “natural” en las clasificaciones o si son completamente arbitrarias.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Hay algo “natural” en las clasificaciones? ¿Y a qué párrafo de *Alicia detrás del espejo* se refirió el Comisario Inspector?